

Luis 1.
a. de Jeanne
publique et 2.
Le 21 juillet 1769

Reflections Sur le Changement de Direction des Balles par la resistance d'une partie molle.

Les Os detournent les balles quand
le choc ne se fait pas de maniere à les casser
et ces corps lancés avec force font souvent
des ecartes capables d'en imposer sur la
route qu'ils ont suivie en traversant les
membres. pour peu qu'on ait eu occasion
de traiter des playes d'armes à feu on est
convaincu de cette verité, mais ces obstacles
ne sont pas les seuls qui puissent rompre
la direction des balles: les parties molles
le font aussi lors qu'elles sont frappées selon
une direction assez oblique à leur surface.
Les faits suivants que j'ay choisis entre ceux
qui m'ont le plus frappés, mettront cette
proposition hors de doute.

Un soldat pendant le siege du fort
St. Philippe dans l'Isle minorque reçut
un coup de fusil à la partie moyenne et
anterieure de la jambe, la balle perça la
peau à costé de la creste du tibia et
sortit dans le membre. je la trouvoy à la
partie externe entre le tendon d'Achille et

ARC 59 n° 14



et la malleotte. la sonde qui m'avoit servi
s'étoit ployée pour s'accommoder au trajet,
à la faveur d'une contre ouverture, je tiray
la balle, et le malade guérit en peu de jours.
La connoissance de l'apposibilité d'un haugement
de direction doit tenir en garde sur la fausse
idée que l'on concevoit de la Lésion de
certaines parties qui ne seroient point intactes
si la balle suivoit constamment la ligne droite.
Un soldat Hannoisien fut apporté blessé
d'un coup de fusil dans un des hôpitaux
établis à Brunswick au mois de Décembre
1757. la balle avoit fait son entrée à la partie
antérieure et moyenne de la Cuisse et sa sortie
étoit à la partie diamétralement opposée; si ce
trajet avoit été en ligne droite sans tour fier
pointer le fémur auroit été fracturé, un
examen exact me rassura bientôt sur cette
crainte; les playes furent dilatées et pansées
suivant les règles de l'art, le blessé étoit
en voye de guérison lors qu'au bout de quinze
jours la contagion du lieu s'empara de lui
et le fit périr très promptement; j'examinay
après la mort le trajet de la balle et je vis
qu'antérieurement il étoit assez direct au
fémur mais que cet os ayant résisté, la balle
rejetée vers la partie externe avoit froissé et
étriqué toutes les fibres du muscle Crural

~~antérieure~~ quelle avoit touchée, qu'à son tour
le Vaste externe fortifié d'un point d'appuy
que luy donnois l'apponevrose du fascia lata
opposant un nouvel obstacle à son trajet
peu à peu s'avoit rejetée vers la partie postérieure.
de façon quelle avoit contournée le fémur
de fort près sans pourtant luy avoir causé
aucune division; la balle avoit achevé son
trajet par la partie Diamétralement opposée
à traverser ^{la grande portion des triceps} ~~le triceps~~ quelle n'avoit pas
eu de peine à traverser puis quelle s'avoit
frappée selon une direction perpendiculaire.
Vers la fin de la Campagne 1758. un
soldat des grenadiers Royaux fut bletté à la
poitrine par une balle qui perça la peau
au dessous de la mamelle Droite, au premier
examen ne trouvant point de sortie je craignis
que le Corps étranger ne fut resté dans la
poitrine par l'introduction du doigt dans
la playe je vis que la balle avoit fait
un certain trajet sans fracturer les côtes
et sans pénétrer; ne trouvant plus de
danger à me servir de la sonde j'en fis
usage pour parvenir au corps étranger, mais
elle ne m'apprit rien sinon que la balle avoit
couru entre la Septième des Mammes et la
première des fausses Côtes: après cette
tentative qui ne remplis pas le but que j'entendois



propose, je me contentay de panser la playe,
selon l'art, le jour suivant je fis
encore quelques recherches aussi infructueuses;
mais le sixieme jour le malade se plaignit
d'une douleur dans le milieu du dos à costé
de la colonne de l'epine, je visitay l'endroit
douloureux avec attention et je sentis un corps
resistant au centre d'une tumeur qui étoit
déjà d'une moyenne grosseur, persuadé
que c'étoit la balle, je fis une contreouverture
en cet endroit au moyen de laquelle j'en fis
l'extraction: il se forma dans la suite plusieurs
depôts le long du trajet que je crus obligé
d'ouvrir; ils me donnerent moyen de m'assurer
que la balle avoit couramment sillonné entre
les deux costés: le malade guérit fort bien
cette observation me paroitroit suffire pour
prouver que les parties molles de tout
le corps; il n'y a point de praticiens qui
n'aient eu lieu d'observer de pareils faits,
et qui ne soient convaincus que les horres
doivent s'éparpiller d'un costé ou de l'autre que
la balle frappera ces parties, selon une
direction oblique: mais si l'expérience
me cette vérité hors de toute contestation,
il n'est pas moins facile de rendre raison
de ces phénomènes par les principes de
la statique.

On demontre par les loix du mouvement
 que la force d'un Corps lancé selon une
 direction oblique au plan d'un autre Corps
 dans l'Instant du choc se décompose
 en deux, dont l'une agit parallèlement
 au plan frappé et l'autre perpendiculairement
 au même plan; en sorte que si dans la figure
 première ou la ligne A.B. représente le plan
 sur lequel est supposé frapper le Corps C
 Lancé selon la direction oblique M.P. on
 construist le parallélogramme P.D.E.C. le
 Costé P.C. représentera l'intensité de
 la force dont l'action s'exerce dans la
 direction parallèle A.B. et le petit Costé
 P.E. qu'on appelle en géométrie le sinus
 de l'angle M.P.B. exprimera la force
 dont l'action s'exerce dans la direction
 perpendiculaire au plan A.B..

Il faut remarquer maintenant que l'angle
 que forme la direction oblique M.P. du
 Corps avec le plan choqué A.B. ne peut
 grandir ny diminuer qu'en même temps le
 sinus P.E. ne grandisse ou diminue de la
 même proportion, comme on le voit (Figure
 2. et 3.) d'où l'on peut conclure, que plus
 la ligne de direction du Corps qui doit
 choquer approchera de la parallèle avec
 le plan, moins sera grande la force dont



l'effet s'exerce dans la direction perpendiculaire
E. P. et conséquemment moindre il faudra
de force au point E. pour résister; car il
est évident qu'il ne reçoit nul effort
de la part de la force dont la direction
est parallèle.

Si l'on suppose à présent que le corps
lancé soit une balle, l'on verra déjà
qu'il est possible que sa direction approche
tellement du parallélisme, avec la peau
ou un muscle que le petit côté P. E.
(Figure 2.) ne soit pas la centième partie
du grand, et que dans ce cas la
partie ne seroit sollicitée à se diviser
que par une force cent fois plus petite
que la force totale qui anime la balle.
C'est à l'anatomie à faire voir jusqu'à quel
point les parties molles peuvent résister
à leur division, mais la peau, un muscle,
un tendon, une aponévrose, un ligament,
sont-ils donc des parties si faciles à diviser
qu'elles ne puissent quelquefois résister
à un effort qui se trouve si petit dans
de certains cas.

mais si ces parties résistent, que doit-il
arriver à la balle: la physique nous apprend
encore que quand deux forces font mouvoir
un corps selon la diagonale de leurs
directions l'une ne peut diminuer, l'autre

restant la même que la Direction du Corps
ne s'incline en s'écartant de la force, qui
l'affaiblit; il en donc impossible que le
partie molle résistent à l'effort perpendiculaire
que les ballons font sur elle sans que leur
Direction se soient changée.

Si donc la balle vient frapper l'apreau selon
une Direction perpendiculaire d'une ce cas,
comme elle auroit à résister à toute la somme
des deux efforts elle cèdera, et sera divisée
la balle continuera sa première Direction
pourvu que rien d'ailleurs ne la détourne,
son mouvement total sera seulement diminué
proportionnellement à la résistance qu'elle
aura éprouvée dans le choc; mais si en
traversant les parties elle vient par hazard
à en rencontrer quelque une, dont la situation
soit tel que la surface approche du
parallélisme avec la Direction, elle sera
détournée et en fin si elle se présente une suite
de points résistants sous un même degré
d'obliquité elle sera encore détournée dans
les instances suivantes de façon qu'elle
deviendra par son trajet une Courbe,
pour lors elle ressortira par un point tout
à fait hors de la Direction ou en fin si
elle n'a pas assez de force elle ira se
loger derrière un rondin dans l'intérieur



Don muscle avec les parties voisines.
Jouer une apolemosse & Co

La Variété qui peut se rencontrer dans
l'angle d'inclinaison, n'est pas la seule
cause qui puisse augmenter ou diminuer
l'intensité de la force perpendiculaire
au plan de la partie molle frappée, car
il est aisé de voir que l'estimation qui
vient d'en être faite, suppose nécessairement
~~les parties~~ de la force totale déterminée;
mais on sait qu'il ny a rien d'autre
variable que ^{cette} force qui anime les
baller à l'instant qu'elles rencontrent
les parties; car elles peuvent avoir été
lancées de fort loin et n'auront pas
dans ce cas la même force qu'elles auroient
eu étant tirées de près; elles peuvent
avoir déjà rencontré quelque obstacle
qui leur auroit réfléchi au détriment
d'une partie de leur force et mille autres
circonstances trop connues pour qu'il soit
besoin de les citer.

Pou il faut qu'on s'efforce d'évaluer absolument
l'effet ~~la force~~ qui résulte de l'effort perpendiculaire
que font les baller sur les parties molles
et de la résistance que ces mêmes parties
opposent à cet effort, il faudra se souvenir
qu'il faut constamment les raisons composées
provenant de ces directions du sinus de l'angle

(2)
D'inclinaison et de la texture plus ou moins
résistante des parties, secondo de l'inverse
de la force totale.

S'il ne se trouve icy nulle mention de la
dureté ny de l'élasticité des parties, c'est
~~que j'ignore~~ que ces propriétés ne peuvent
influer que sur la réflexion des balles
et que ~~j'ignore~~ l'effet dont il
est en question ^{est pas} une réflexion effective.
quand une balle se réfléchit, la résistance
qu'elle éprouve produit son effet dans l'instant
premier, si bien que dans le second elle
se trouve en liberté de suivre la nouvelle
direction qu'elle a reçue, c'est ce qui fait que
dans ce cas l'angle de réflexion est toujours
si strictement égal à celui d'incidence
mais dans le cas dont il s'agit, on voit
que si la balle est dérangée dans le premier
instant infiniment petit elle l'est aussi
dans le second, dans le troisième, &c.
De façon que chaque nouveau dérangement
qu'elle reçoit, l'empêche de suivre aucune
des nouvelles directions qui lui sont données
par chacun des obstacles qu'elle rencontre.
Ce qui me fait croire qu'avec plus de raison
on pourroit nommer cet effet réfraction.
Les raisons d'analogie qui viennent à l'aide
de cette assertion sont tirées de fait et de



connaître ; si dans une chambre dont les
parois sont disposés en ligne circulaire
on lance un globe dans une direction
qui ne soit pas perpendiculaire à la
surface des murailles, ce globe le cotoiera
et suivra couramment sa voie courbure
jusqu'à ce qu'il ait perdu tout son mouvement.
Une balle lancée obliquement à la surface
d'un mur de glaise nouvellement construit
encore mol ne laisse pas de se refracter
de ressortir du mur et d'aller blesser un
homme qui se trouve dans la nouvelle
direction.

afin de démontrer aux yeux même de quelle
manière je conçois que ces effets se passent,
j'en choisis un grand nombre d'exemples,
j'en choisirai un que m. Le Drond ^{cité} regarde
~~comme possible~~, il s'agit d'une balle
qui pénétrant la peau d'une cuisse à sa
partie moyenne antérieure, va ressortir par
un endroit diamétralement opposé
sans pénétrer l'épaisseur des muscles ;
je suppose pour cet effet que la fig. 4. nous
représente une section de la cuisse gauche
dans un plan perpendiculaire à son
axe, représenté par le point . O .
Je suppose à présent qu'une balle lancée
du point . L . vienne frapper la peau

au point X.T. selon la Direction L.T. Comme
cette Direction est supposée oblique à la surface
de la peau, si rien ne dérangerait la balle,
en traversant l'apophyse elle irait passer
par le point Z. voisin du fémur; mais
à cause de l'obliquité elle doit éprouver
une première refraction au point T. qui la
rejetant vers la partie externe la fera
arriver au point A. comme si la Direction
primitive eût été m.T. mais si au point
- A. le degré d'obliquité selon lequel l'y
fait le choc est tel que ce point de la peau
puisse résister, la balle sera détournée
de nouveau et couvrant une petite portion
de la surface interne elle viendra au point
= B. puisque la force parallèle qui est beaucoup
plus grande n'éprouvera de résistance
que de la part du tissu Cellulaire.
Si les circonstances sont les mêmes au point B.
l'effet sera le même et la balle sera portée
au point C. En ainsi quelle contournera
la Cuisse jusqu'à ce que la peau vienne
à se présenter dans une situation telle
que la force de la balle, perpendiculaire à
son plan soit suffisante pour introduire
la division, et dans ce cas elle sortira
par cet endroit. il est aisé de faire



la même explication de tous les exemples
qu'on regarde comme si extraordinaires
d'où il suit que pour expliquer rendre
raison de plusieurs phénomènes
singuliers d'au ce genre, il suffit de
faire une juste application des lois
auxquelles sont invariablement assujettis
tous les corps mis en mouvement.

manuscripts collection pratiques Levaeser